

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005年2月10日 (10.02.2005)

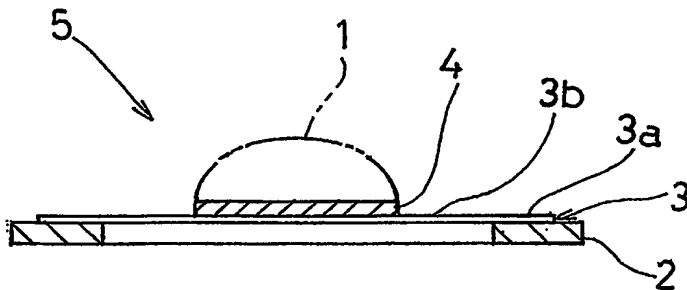
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/012889 A1

- (51) 国際特許分類: G01N 23/223
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/004736
- (22) 国際出願日: 2004年3月31日 (31.03.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-285041 2003年8月1日 (01.08.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 理学電機工業株式会社 (RIGAKU INDUSTRIAL CORPORATION) [JP/JP]; 〒5691146 大阪府高槻市赤大路町14番8号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 森山 孝男 (MORIYAMA, Takao) [JP/JP]; 〒5691146 大阪府高槻市赤大路町14番8号 理学電機工業株式会社内 Osaka (JP). 井上 未知子 (INOUE, Michiko) [JP/JP]; 〒5691146 大阪府高槻市赤大路町14番8号 理学電機工業株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 杉本 修司, 外 (SUGIMOTO, Shuji et al.); 〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀1丁目10番2号 肥後橋ニッタイビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: SAMPLE HOLDER FOR X-RAY FLUORESCENCE ANALYSIS AND X-RAY FLUORESCENCE ANALYSIS METHOD AND APPARATUS EMPLOYING SAME

(54) 発明の名称: 蛍光X線分析用試料保持具ならびにそれを用いる蛍光X線分析方法および装置



absorber (4) of 1-100 μm in thickness attached to the transmitting part (3b) of the hydrophobic film (3). The liquid sample (1) is dripped onto the liquid absorber (4) and dried, thus holding the contained component.

(57) Abstract: A sample holder for X-ray fluorescence analysis is used for preprocessing a liquid sample and performing X-ray fluorescence analysis of the contained component. The background is suppressed and the detection limit can be enhanced sufficiently by generating fluorescent X-rays of higher intensity uniformly. The sample holder (5) used for preprocessing a liquid sample (1) and performing X-ray fluorescence analysis of the contained component comprises a ring-like base (2), a hydrophobic film (3) of 10 μm or less in thickness having a peripheral part (3a) held on the base (2) and an X-ray transmitting part (3b), and a sheet-like liquid

(57) 要約: 液体試料を前処理して含有成分を蛍光X線分析するために用いられる蛍光X線分析用試料保持具などにおいて、バックグラウンドを抑制するとともに、より大きい強度の蛍光X線を均一に発生させることにより、検出限界を十分に向上できるものを提供する。液体試料1を前処理して含有成分を蛍光X線分析するために用いられる試料保持具5であって、輪状の台座2と、その台座2に保持される周辺部3aおよびX線を透過させるための透過部3bを有する厚さ10 μm 未満の疎水性フィルム3と、その疎水性フィルム3の透過部3bに貼付された厚さ1 μm 以上100 μm 以下のシート状の液体吸収材4とを備え、その液体吸収材4bに前記液体試料1が滴下されて乾燥されることにより、前記含有成分を保持する。

明細書

蛍光X線分析用試料保持具ならびにそれを用いる蛍光X線分析方法および装置
技術分野

本発明は、液体試料を前処理して含有成分を蛍光X線分析するために用いられる
5 蛍光X線分析用試料保持具ならびにそれを用いる蛍光X線分析方法および装置
に関する。

背景技術

従来、液体試料を前処理して含有成分を蛍光X線分析するための技術として、
10 ろ紙に液体試料を滴下して乾燥させることにより含有成分を濃縮し、かつ保持さ
せるろ紙点滴法がある。しかし、ろ紙の厚さは数100 μ mあるため、1次X線
の散乱線が多く発生してバックグラウンドが高くなる。また、ろ紙の液体吸収力
では、一回に50～100 μ l程度しか液体試料を滴下させることができず、含
有成分が微量な場合、ろ紙の変形が過度にならない範囲で滴下と乾燥を繰り返
15 しても、ろ紙に凝縮させた含有成分から発生して検出器に取り込まれる蛍光X線の
強度が不十分となる。換言すれば、検量線傾き（液体試料中の含有成分の濃度を
示す検量線式において、蛍光X線強度にかかる定数）が十分には小さくない。し
たがって、次式（1）、（2）に示す検出限界（LLD）が、例えば環境分析に
必要な重元素領域において数100ppb程度であり、十分とはいえない。

20
$$LLD = 3 \times b \times \sigma_{BG} \quad \dots (1)$$

$$\sigma_{BG} = (I_{BG} / (1000 \times t))^{1/2} \quad \dots (2)$$

ここで、 b は検量線傾き、 I_{BG} はバックグラウンドのX線強度（kcps）、 t
は測定時間（s）であることから、限られた測定時間内でかつ一定の印加電圧、
電流で検出限界を向上させるには、液体試料中の含有成分を濃縮し、感度を上げ
25 て検量線傾きを向上させる（検量線傾きの値を小さくする。換言すれば、含有成
分をより多く凝縮し、そこから発生して検出器に取り込まれる蛍光X線の強度を
大きくする）方法と、バックグラウンドのX線強度を小さくする方法がある。

これに基づいて検出限界を向上させるべく、厚さ0.5 μ m程度のポリマーフ
ィルムにカーボンなどの蒸着膜を形成して、その蒸着膜を形成した部位に液体試

料を滴下して乾燥させることにより含有成分を保持させる技術がある（特開 2 0 0 3 - 9 0 8 1 0 号公報参照）。

しかし、蒸着膜はきわめて薄く、しかも液体試料を均一に凝縮させるために蒸着膜の直径を約 2 mm までとしているので、一回に滴下できる量は、ろ紙の場合
5 の滴下量の同等以下となる。したがって、ろ紙よりも薄いポリマーフィルムおよび蒸着膜の使用によりバックグラウンドは低くなるものの、得られる蛍光 X 線の強度は増大しないため、検出限界の向上は十分ではない。また、小面積の蒸着膜では、滴下、乾燥を繰り返して含有成分を多く凝縮させても、安定して保持できないばかりか、含有成分の結晶化などにより散乱線が多く発生してバックグラウ
10 ンドが高くなるおそれもある。なお、滴下量を増やして蛍光 X 線の強度を増大させるために蒸着膜の面積を大きくすると、凝縮が不均一になり、蛍光 X 線の発生が不均一、不安定になる（前記公報の段落 0 0 1 9）。

発明の開示

15 本発明は前記従来の問題に鑑みてなされたもので、液体試料を前処理して含有成分を蛍光 X 線分析するために用いられる蛍光 X 線分析用試料保持具ならびにそれを用いる蛍光 X 線分析方法および装置において、バックグラウンドを抑制するとともに、より大きい強度の蛍光 X 線を均一に発生させることにより、検出限界を十分に向上できるものを提供することを目的とする。

20 前記目的を達成するために、本発明の第 1 構成にかかる蛍光 X 線分析用試料保持具は、液体試料を前処理して含有成分を蛍光 X 線分析するために用いられるものであって、輪状の台座と、その台座に保持される周辺部および X 線を透過させるための透過部を有する厚さ 1 0 μ m 未満の疎水性フィルムと、その疎水性フィルムの透過部に貼付された厚さ 1 μ m 以上 1 0 0 μ m 以下のシート状の液体吸収
25 材とを備え、その液体吸収材に前記液体試料が滴下されて乾燥されることにより、前記含有成分を保持する。

本発明の第 1 構成によれば、まず、1 次 X 線が照射される疎水性フィルムおよび液体吸収材はいずれも十分に薄いので、散乱線を減少させてバックグラウンドを抑制できる。一方、疎水性フィルムに貼付された適切な厚さの液体吸収材で、

十分な量の液体試料を保持して均一に凝縮できるので、より大きい強度の蛍光X線を均一に発生させることができる。したがって、検出限界を十分に向上できる。

本発明の第1構成においては、前記疎水性フィルムに、ポリエステル（例えば
5 ポリエチレンテレフタレート）、ポリプロピレンまたはポリイミドを用いるのが好ましく、前記液体吸収材に、紙を用いることができ、さらに、多孔質の粉末、例えばタルク（滑石の粉末）を含有する紙を用いるのが好ましい。

本発明の第2構成にかかる蛍光X線分析方法は、前記第1構成の蛍光X線分析用試料保持具を用いるものであって、前記液体吸収材に液体試料を滴下して乾燥
10 させることにより前記液体試料の含有成分を保持させ、前記液体吸収材の部位に1次X線を照射して、発生する2次X線の強度を測定する。

本発明の第3構成にかかる蛍光X線分析装置は、前記第1構成の蛍光X線分析用試料保持具を用いるものであって、液体試料が滴下されて乾燥されることにより前記液体試料の含有成分を保持した前記液体吸収材の部位に1次X線を照射するX線源と、前記液体吸収材の部位から発生する2次X線の強度を測定する検出
15 手段とを備える。

本発明の第2、第3構成によれば、前記第1構成の蛍光X線分析用試料保持具を用いるので、第1構成と同様の作用効果が得られる。

20 図面の簡単な説明

図1は、本発明の第1実施形態である蛍光X線分析用試料保持具の斜視図である。

図2は、同試料保持具に液体試料を滴下した状態を示す斜視図である。

図3は、同試料保持具の縦断面図である。

25 図4は、同試料保持具を用いた分析による定性スペクトルを従来のろ紙を用いた分析による定性スペクトルと比較したグラフである。

図5は、本発明の第2実施形態の蛍光X線分析方法に使用される、本発明の第3実施形態の蛍光X線分析装置を示す概略図である。

図6は、試料保持具を試料台へ載置する方法の変形例を示す縦断面図である。

図7は、試料保持具を試料台へ載置する方法の別の変形例を示す縦断面図である。

図8は、試料保持具を試料台へ載置する方法のさらに別の変形例を示す縦断面図である。

5

発明を実施するための最良の形態

まず、本発明の第1実施形態である蛍光X線分析用試料保持具について説明する。この試料保持具は、液体試料を前処理して含有成分を蛍光X線分析するために用いられるものであって、図1に示すように、疎水性フィルムを安定に保持するための例えばポリエチレン、ポリスチレンなどの樹脂材料からなる輪状の台座2と、その台座2に保持される周辺部3aおよびX線を透過させるための透過部3bを有する厚さ10 μ m未満の疎水性フィルム3と、その疎水性フィルムの透過部3bに貼付された厚さ1 μ m以上100 μ m以下のシート状の液体吸収材4とを備え、その液体吸収材4に液体試料が滴下されて乾燥されることにより、液体試料の含有成分を濃縮し、保持する。

図3に縦断面図を示すが、ここでは、疎水性フィルム3は、厚さ1.5 μ mのポリエチレンテレフタレートからなり、直径が台座2の外径とほぼ同径の円形（図示と理解の容易のため、図では小さめに表している）で、周辺部3aが台座2に密着して保持されている。周辺部3aを除いた部分は、X線を透過させるための透過部3bである。図1と後述する図2では、台座2の内周は、疎水性フィルム3の下に隠れるので破線で示しているが、実際には透けて見える。また、ここでは、液体吸収材4は、あぶらとり紙のようにタルクを含有する厚さ数 μ mの紙からなり、直径1.8cmの円形で、例えばスプレーのり（成分はアクリルゴム（10%）、有機溶剤（54%）およびイソヘキサンガス（36%）で、噴射用高圧ガスはジメチルエーテル）を液体吸収材4の裏に吹き付けて、疎水性フィルム3の中央部に貼付する。貼付に用いる接着剤は、このスプレーのりに限らず、分析の障害とならないものであればよい。なお、図示と理解の容易のため、図で表した各部の厚さも実際の寸法とは異なる。

この試料保持具5を用いる前処理においては、図2に示すように液体吸収材4

に液体試料 1 を滴下する。ここで、液体吸収材 4 の下および周囲には、疎水性フィルム 3 があるので、液体試料 1 は、液体吸収材 4 から下方や周囲に染み出すことがなく、かつ表面張力を利用して $200\mu\text{l}$ 以上 $600\mu\text{l}$ 程度まで滴下することができる。そして、液体試料 1 を滴下した試料保持具 5 を乾燥させることに
 5 より、液体試料 1 の含有成分を液体吸収材 4 に吸着させて保持させる。その結果、外観は、滴下前の図 1 のようになる。この状態の試料保持具 5 の液体吸収材 4 の部位に 1 次 X 線を照射して蛍光 X 線分析を行う（試料保持具 5 を蛍光 X 線分析装置の試料台へ載置する方法については、後述する）。

図 4 に、従来のろ紙点滴法で滴下量をほぼ上限の $100\mu\text{l}$ とした場合の分析
 10 の定性スペクトルに、本実施形態の試料保持具を用いて滴下量を $500\mu\text{l}$ とした前処理による分析の定性スペクトルを重ねて示す。これによれば、本実施形態の試料保持具を用いれば、バックグラウンドを従来のろ紙の場合の半分以下に抑制できるとともに、より大きい強度の蛍光 X 線が得られることが明らかである。

また、本実施形態の試料保持具を用いて滴下量を $500\mu\text{l}$ とした場合の、種
 15 々の元素の検出限界を表 1 に示す。

[表 1]

単位：ppb			
元素	検出限界	元素	検出限界
B	30ppm	Zn	18
F	1ppm	As	16
Na	76	Se	24
P	56	Sr	25
K	12	Mo	27
V	34	Ag	152
Cr	26	Cd	182
Mn	16	Sn	40
Fe	18	Sb	43
Co	17	Ba	105
Ni	20	Tl	81
Cu	19	Pb	76

バックグラウンドが高いとともに滴下量の限度が $50\sim 100\mu\text{l}$ 程度の従来のろ紙点滴法の検出限界は、比較的良好な金属元素においても数 100ppb で

あるから、本実施形態の試料保持具によれば、検出限界がほぼ1桁以上向上することが分かる。また、表1に示した数値を、前記特開2003-90810号公報の表1に示された数値と比較すると、クロムでやや劣るものの、他のすべての元素でより良好な値となっている。

- 5 以上のように、本実施形態の蛍光X線分析用試料保持具によれば、まず、1次X線が照射される疎水性フィルム3および液体吸収材4がいずれも十分に薄いので、散乱線を減少させてバックグラウンドを抑制できる。一方、疎水性フィルム3に貼付された適切な厚さの液体吸収材4で、十分な量の液体試料1を保持して均一に凝縮できるので、より大きい強度の蛍光X線を均一に発生させることがで
- 10 きる。したがって、検出限界を十分に向上できる。

- なお、液体吸収材4は、疎水性フィルム3に貼り付けられることにより常に一定のテンションがかかっているため、例えば含有成分がきわめて微量である場合に、滴下、乾燥を繰り返して含有成分を多く凝縮させても、均一かつ安定に保持できる。また、従来の小面積の蒸着膜では、結晶化などにより十分均一に含有成分を凝縮させることは容易でないが、本実施形態の保持具では、適切な厚さ、面積のシート状の液体吸収材4により、含有成分を十分均一に凝縮させることができるので、B、F、Na、Pなどの軽元素についても十分安定した定量分析が可能である。
- 15

- 次に、本発明の第2実施形態の蛍光X線分析方法について説明する。この分析方法に使用される蛍光X線分析装置は、本発明の第3実施形態であり、図5に示すように、第1実施形態の蛍光X線分析用試料保持具5を用いる装置であって、試料保持具5が直接または試料ホルダ13を介して載置される試料台である試料ステージ16と、液体試料1（図3）が滴下されて乾燥されることにより液体試料1（図3）の含有成分を保持した液体吸収材4の部位に1次X線24を照射するX線管などのX線源14と、液体吸収材4の部位から発生する蛍光X線などの2次X線25の強度を測定するX線検出器などの検出手段15とを備えている。
- 20
- 25

 この装置を使用する第2実施形態の蛍光X線分析方法は、第1実施形態の蛍光X線分析用試料保持具5を用いる方法であって、前述したように、液体吸収材4（図3）に液体試料1（図3）を滴下して乾燥させることにより液体試料1（図

3) の含有成分を保持させ、この前処理の後、試料保持具 5 全体を、Al または Ti 製で底付き円筒状の試料ホルダ (中空カップ) 13 の開口部に載置して、その試料ホルダ 13 を試料ステージ 16 に載置する。

このような試料ホルダ 13 を用いるのは、疎水性フィルムの透過部 3b の裏側近傍に物がこないようにしてバックグラウンドを低減するためと、透過部 3b の裏側に抜けた 1 次 X 線 24 の装置内面での散乱線の影響を低減するためである。試料ホルダ 13 は、底のない単なる円筒状でもよい。

また、図 6 に示すように、試料ステージ 16 に台座 2 の孔と同程度の大きさの貫通孔 16a が設けられている場合には、試料ホルダを用いず、試料保持具 5 を直接試料ステージ 16 に載置してもよい。

以上は、試料の上方から 1 次 X 線を照射するいわゆる上面照射の場合であるが、試料の下方から 1 次 X 線を照射するいわゆる下面照射の場合には、図 7 に示すように、試料ステージ 16 には 1 次 X 線 24 を通過させる貫通孔 16a が設けられているので、試料保持具 5 を直接下向きに試料台ステージ 16 に載置することができ、さらに、散乱線の影響を低減するために、上から中空カップ 13 を下向きにして被せてもよい。また、試料台として、回転することにより試料を 1 次 X 線が照射される分析位置へ搬送する試料ターレットを利用する場合には、図 8 に示すように、底付き円筒状で底に孔 17a が設けられ、外周において下部が径小になっている試料ホルダ (サポートカップ) 17 に、試料保持具 5 を液体吸収材 4 が下になるように入れて、その試料ホルダ 17 の前記径小部を試料ターレット 16 に設けられたほぼ同径の貫通孔 16a に嵌合させて載置する。

以上のように試料台 16 に載置した試料保持具 5 の液体吸収材 4 の部位に 1 次 X 線 24 を照射して、発生する 2 次 X 線 25 の強度を測定する。

第 2、第 3 実施形態の方法、装置によれば、第 1 実施形態の蛍光 X 線分析用試料保持具 5 を用いるので、第 1 実施形態と同様の作用効果が得られる。

請求の範囲

1. 液体試料を前処理して含有成分を蛍光X線分析するために用いられる蛍光X線分析用試料保持具であって、
輪状の台座と、
5 その台座に保持される周辺部およびX線を透過させるための透過部を有する厚さ10 μm 未満の疎水性フィルムと、
その疎水性フィルムの透過部に貼付された厚さ1 μm 以上100 μm 以下のシート状の液体吸収材とを備え、
その液体吸収材に前記液体試料が滴下されて乾燥されることにより、前記含有
10 成分を保持する蛍光X線分析用試料保持具。
2. 請求項1において、
前記疎水性フィルムが、ポリエステル、ポリプロピレンおよびポリイミドの一群から選ばれた1つからなり、
前記液体吸収材が、紙からなる蛍光X線分析用試料保持具。
- 15 3. 請求項2において、
前記液体吸収材が、多孔質の粉末を含有する紙からなる蛍光X線分析用試料保持具。
4. 請求項1に記載の蛍光X線分析用試料保持具を用いる蛍光X線分析方法であって、
20 前記液体吸収材に液体試料を滴下して乾燥させることにより前記液体試料の含有成分を保持させ、
前記液体吸収材の部位に1次X線を照射して、発生する2次X線の強度を測定する蛍光X線分析方法。
5. 請求項1に記載の蛍光X線分析用試料保持具を用いる蛍光X線分析装置であって、
25 液体試料が滴下されて乾燥されることにより前記液体試料の含有成分を保持した前記液体吸収材の部位に1次X線を照射するX線源と、
前記液体吸収材の部位から発生する2次X線の強度を測定する検出手段とを備えた蛍光X線分析装置。

1/6

Fig. 1

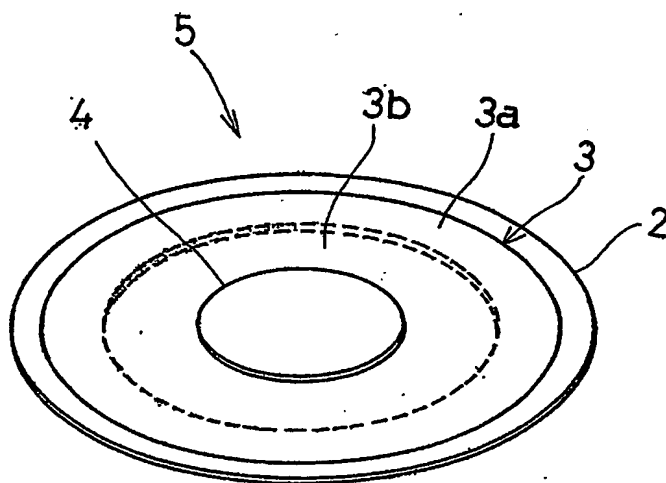
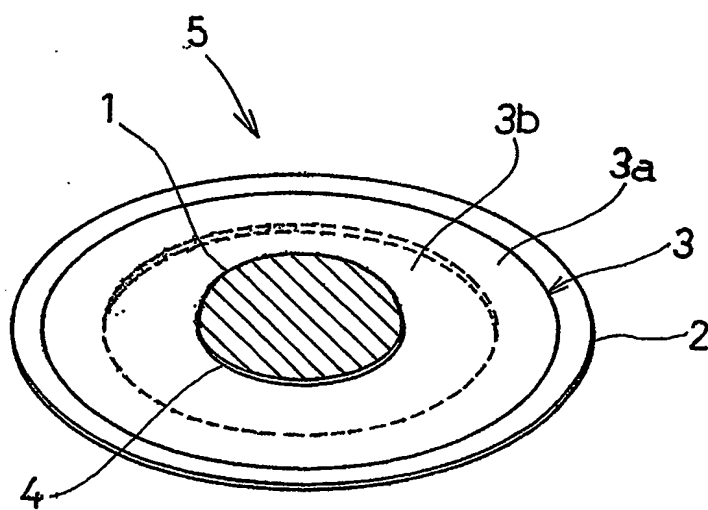
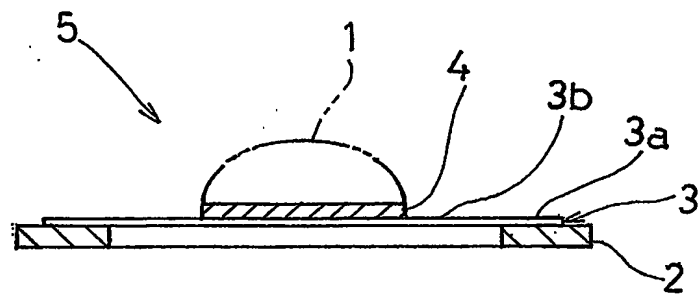


Fig. 2



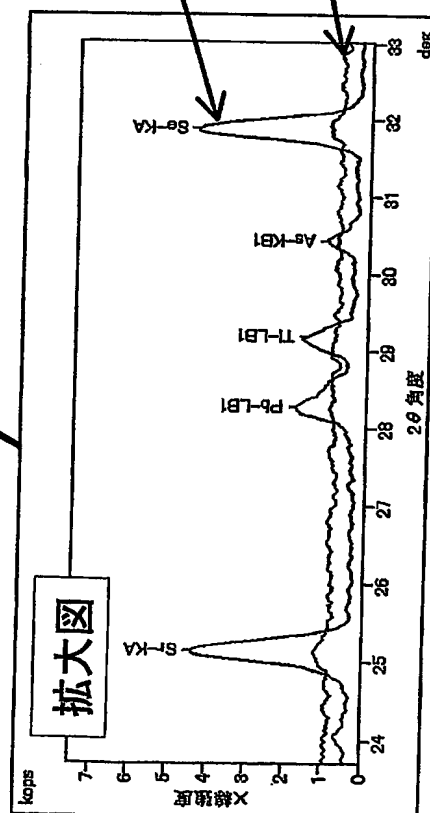
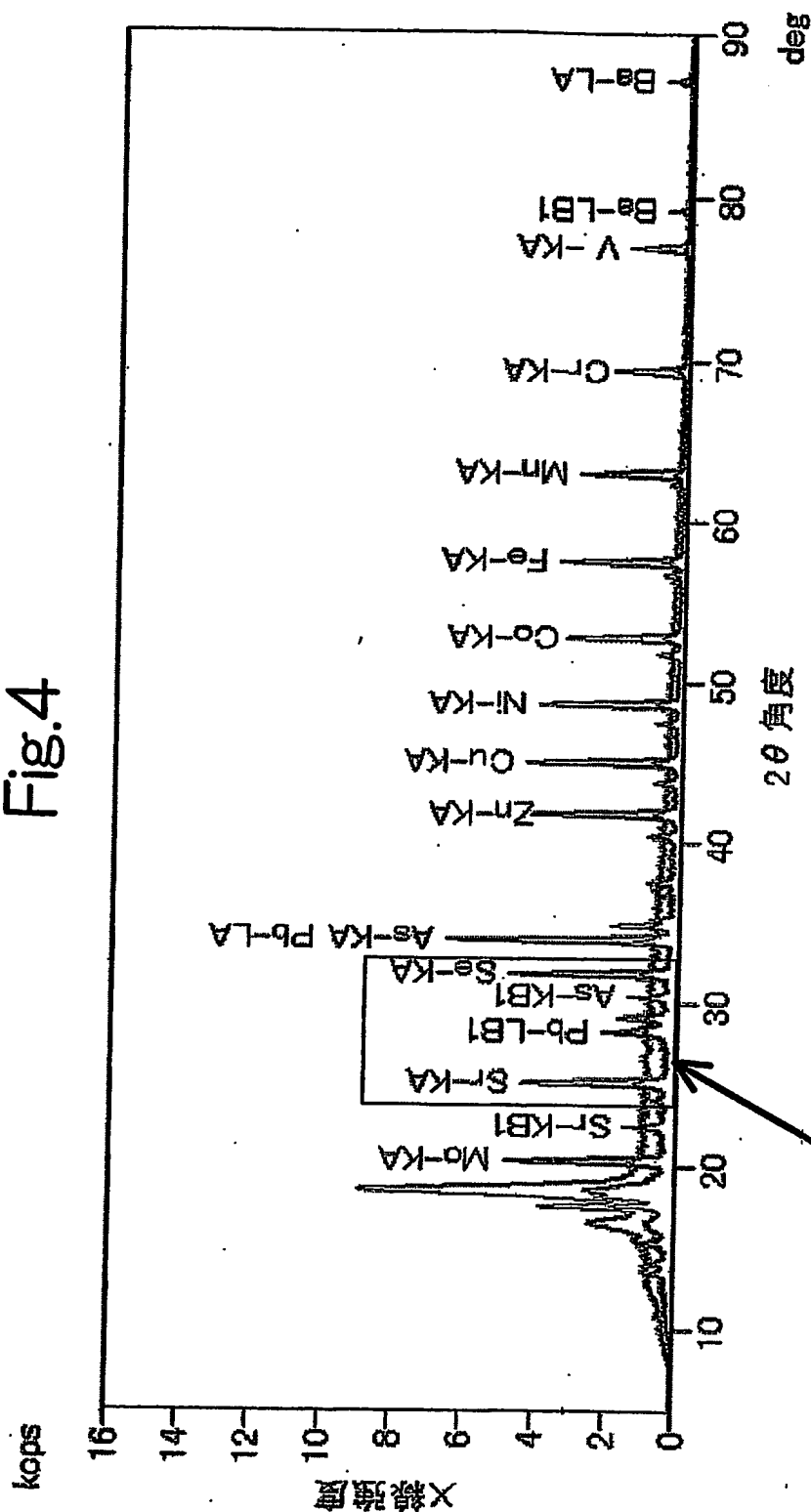
2/6

Fig. 3



3/6

Fig.4

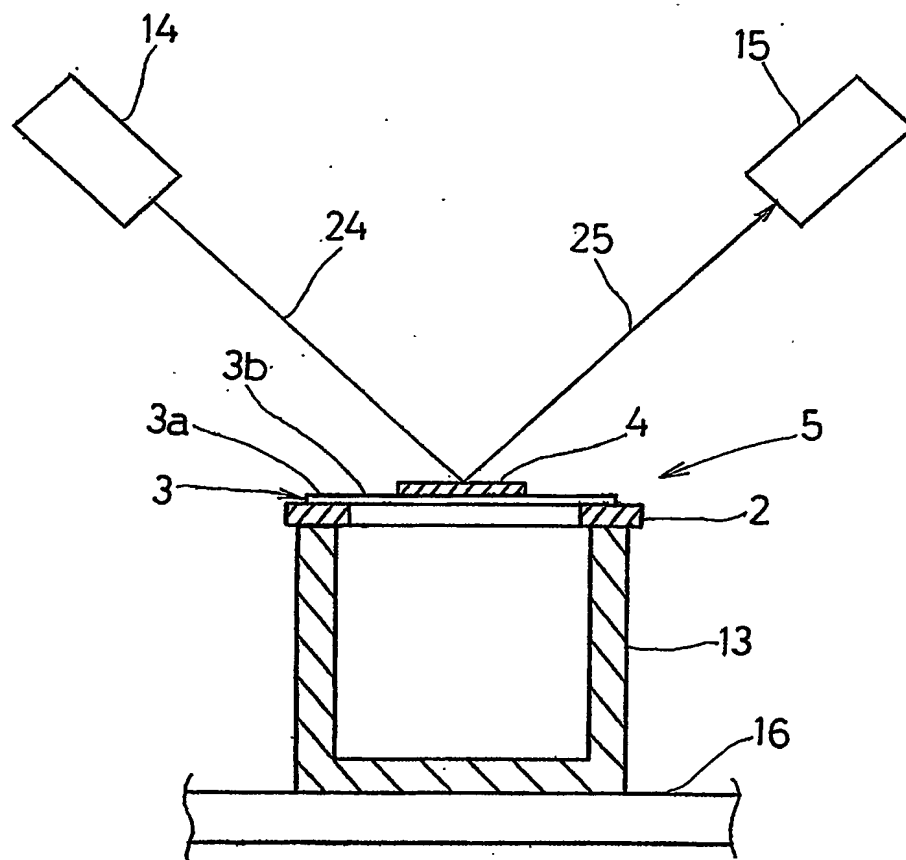


本実施形態を用いた前処理
による

ろ紙点滴法による

4/6

Fig. 5



5/6

Fig. 6

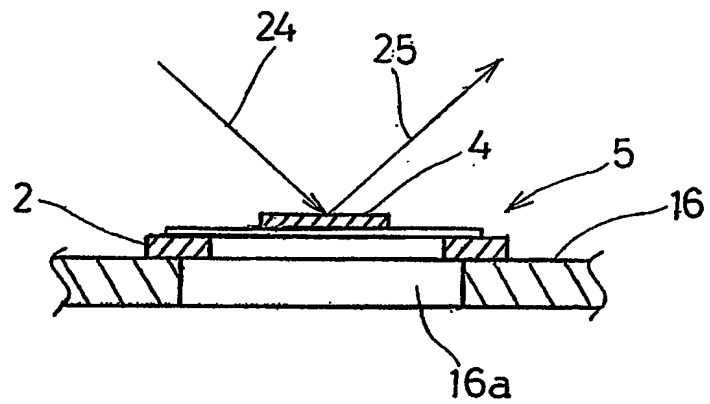
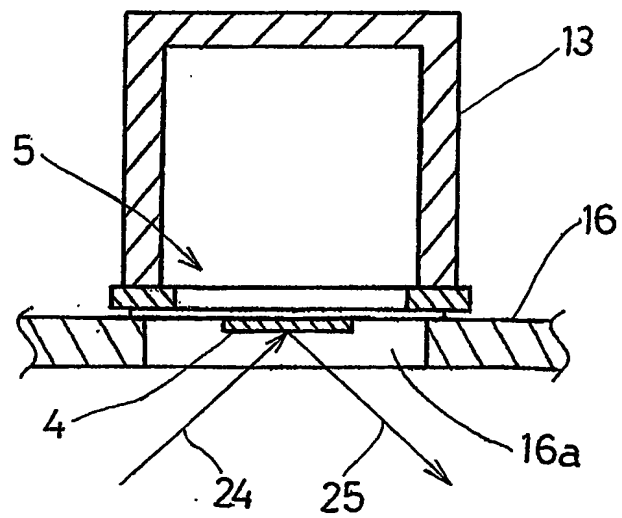
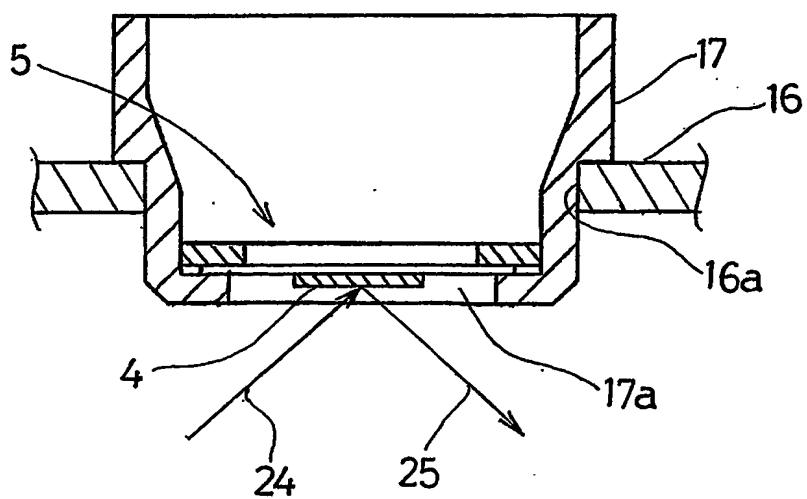


Fig. 7



6/6

Fig. 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004736

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G01N23/223

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G01N23/00-23/227, G01N1/28Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JICST FILE (JOIS)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-90810 A (Shimadzu Corp.), 28 March, 2003 (28.03.03), Full text; Figs. 1 to 12 (Family: none)	1-5
A	JP 7-55733 A (Rigaku Industrial Co.), 03 March, 1995 (03.03.95), Full text; Figs. 1 to 5. (Family: none)	1-5
P, X	Takao MORIYAMA et al., "Keiko X-sen ni yoru Suiyoekichu no Biryo Genso no Bunseki", The Society of Chemical Engineers, Japan Dai 69 Nenkai Kenkyu Happyo Koen Yoshishu, 02 March, 2004 (02.03.04), page 759	1, 2, 4, 5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 July, 2004 (05.07.04)Date of mailing of the international search report
20 July, 2004 (20.07.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01N23/223

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01N23/00-23/227, G01N1/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JICSTファイル (JOIS)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-90810 A (株式会社島津製作所) 2003.03.28, 全文, 第1-12図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 7-55733 A (理学電機工業株式会社) 1995.03.03, 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	1-5
PX	森山孝男他, 「蛍光X線による水溶液中の微量元素の分析」, 社団法人化学工学会第69年会研究発表講演要旨集, 2004.03.02, 第759頁	1, 2, 4, 5

☐ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.07.2004

国際調査報告の発送日

20.7.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鈴木 俊光

2W

9115

電話番号 03-3581-1101 内線 3292